

**ISOLASI *RARE ACTINOMYCETES* DARI PASIR PANTAI  
DEPOK DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA YANG  
BERPOTENSI ANTIFUNGI TERHADAP *Candida albicans***

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**NUR'AINI MAR'ATUS SHOLICHAH  
K.100.060.203**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2010**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan negara tropis dengan kondisi udara panas dan lembab. Keadaan tersebut menyebabkan mudah berkembangnya penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur (fungi). Pada sepuluh tahun terakhir, terjadi peningkatan kasus infeksi secara signifikan oleh jamur, terutama spesies *Candida albicans* (*C. albicans*) (Tjay dan Rahardja, 2003).

*Candida albicans* dapat menimbulkan berbagai penyakit, diantaranya yaitu kandidiasis. Kandidiasis merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur *Candida* terutama spesies *C. albicans* yang dapat menginfeksi vagina, mulut, saluran pencernaan, dan kulit (Anonim, 2007). Selain itu, *C. albicans* juga menyebabkan balanitis pada laki-laki dan infeksi oportunistik pada orang yang mengalami gangguan kekebalan (*immunocompromised*) (Gould dan Brooker, 2003).

Pengobatan penyakit akibat infeksi jamur menggunakan obat antifungi, namun obat antifungi yang beredar di masyarakat sangat toksik dan sedikit yang tersedia tanpa resep. Dan apabila penggunaannya tidak tepat dapat menimbulkan resistensi. (Sanjaya, 2007). Penelitian yang dilakukan Kuntaman (2001) di dua rumah sakit besar di Jawa Timur dan Jawa Tengah menunjukkan bahwa penggunaan antimikrobia secara tidak bijak mencapai 80%. Kasus di RSUD dr

Soetomo, angka resistensi terhadap antimikrobia lini pertama (penyakit infeksi ringan) bisa mencapai 90% dan lini kedua (infeksi sedang) mendekati 50% (Sanjaya, 2007).

Terjadinya resistensi jamur terhadap antijamur menuntut ditemukannya antijamur baru yang memiliki potensi tinggi (Widjajanti, 1999). Oleh sebab itu, sangat diperlukan eksplorasi galur-galur mikroba baru yang menghasilkan antijamur dengan potensi lebih tinggi dalam mematikan penyebab penyakit. Kira-kira 70% antibiotik dihasilkan oleh *Actinomycetes*, 20% fungi dan 10% oleh bakteri (Suwandi, 1989). Sebagian besar anggota *Actinomycetes* hidup bebas, tersebar luas di tanah, air, dan berasosiasi dengan tanaman tingkat tinggi (rizosfer). Rizosfer kaya akan bahan organik sehingga memungkinkan pertumbuhan yang optimal bagi *Actinomycetes*. Pada tanah yang miskin unsur hara atau lingkungan yang ekstrim (misalnya pasir), *Actinomycetes* tumbuh dalam jumlah yang kecil (*rare Actinomycetes*). *Rare Actinomycetes* adalah bakteri gram positif, filamentus, membentuk spora dan mempunyai kandungan G+C tinggi (57-75%), prokariotik, hidup bebas, saprofit, tersebar luas di tanah, air, dan mempunyai kemampuan memproduksi senyawa antimikrobia yang bermanfaat (Zotchev, 2004). *Rare Actinomycetes* diperoleh dari lingkungan yang ekstrim dan sebelumnya tidak dikenal sebagai penghasil senyawa bioaktif. *Rare Actinomycetes* sangat potensial sebagai penghasil senyawa bioaktif termasuk senyawa antibiotik (Gathogo, *et al.*, 2004). Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada isolasi dan

skrining antibiotik dari isolat-isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi menghasilkan senyawa antibiotik baru.

Penelitian tentang skrining antibiotik dari *rare Actinomycetes* di Indonesia masih sangat terbatas, padahal Indonesia mempunyai keanekaragaman hayati yang melimpah (termasuk *rare Actinomyetes*) karena berada di daerah tropis. Kondisi ini sangat menguntungkan dan belum banyak dilakukan eksplorasi. Fiedler *et al.*, 2005 yang mengisolasi *Actinomycetes* dari sedimen laut di beberapa tempat lautan Pasifik dan Atlantik. Memperoleh sekitar 600 isolat dan diantaranya merupakan genus baru yang menghasilkan senyawa bioaktif baru potensial. Pisano *et al.*, 1986, melakukan isolasi *Actinomycetes* dari sedimen laut di New Jersey dengan perlakuan panas dan penambahan fenol. Dari isolasi tersebut diperoleh 120 isolat, 19 isolat diantaranya berpotensi antimikrobia kuat terhadap bakteri gram positif. Pada penelitian lain, *Actinomycetes* juga diperoleh dari pasir pantai di Chonburi Thailand yaitu strain *Actinomycetes* yang termotoleran penghasil enzim *N-axylamino acid racemase* (Srivibool *et al.*, 2004). Metode isolasi selektif *rare Actinomycetes* dilakukan dengan perlakuan panas terhadap sampel tanah dan plating dalam medium Gauze 1 dengan penambahan nistatin, *nalidixic acid*, *rubomycin*. *Pretreatment* ini untuk meningkatkan jumlah *Actinomadura* dan menurunkan jumlah *Streptomyces* (Zakharova *et al.*, 2003; Jadambaa, 2006). Hasil isolat yang diperoleh : *Saccarhomonospora*, *Saccharopolyspora*, *Microbiospora*, *Microtetrastora*, *Streptosporangium*, *Thermomonospora*, *Actinomadura*, *Nocardioides*, *Nocardia* dan *Dactylosporangium* (Jadambaa, 2006). *Pretreatment* yang dapat dilakukan untuk

meningkatkan populasi *rare Actinomycetes* dan mengurangi populasi *Streptomyces* dan bakteri lain adalah dengan perlakuan panas 120°C selama 1 jam dan 70° selama 1 jam (Zotchev, 2004).

### **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah pasir pantai Depok Daerah Istimewa Yogyakarta dapat diperoleh isolat-isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi antifungi terhadap *C. albicans*?
2. Bagaimana potensi isolat *rare Actinomycetes* terhadap *C. albicans*?

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Memperoleh isolat-isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi antifungi terhadap *C. albicans*.
2. Mengetahui potensi isolat *rare Actinomycetes* terhadap *C. albicans*

### **D. Tinjauan Pustaka**

#### **1. *Rare Actinomycetes***

*Rare Actinomycetes* adalah *Actinomycetes* yang tumbuh dalam jumlah kecil. *Actinomycetes* merupakan organisme tanah yang memiliki sifat-sifat yang umum dimiliki oleh bakteri dan jamur tetapi juga memiliki ciri khas yang cukup berbeda yang membatasinya menjadi satu kelompok yang jelas berbeda (Rao, 1994). Karakterisasi *Actinomycetes* berbentuk miselium uniseluler, susunan hifa yang memperlihatkan benar-benar bercabang. Hifanya agak panjang dan

umumnya dengan diameter 0,5-0,8  $\mu$ . Miselium berkembang dalam lapisan bawah atau pada permukaan lapisan bawah, tumbuh menjulang ke udara bagaikan antena. Miselium tersebut memisah dalam fragmen-fragmen yang pendek sehingga akan tampak bagaikan cabang atau batang-batang pada bakteri (Sutedjo, dkk., 1991). *Actinomycetes* banyak ditemukan di tanah rizosfer. Rizosfer kaya akan bahan organik sehingga memungkinkan pertumbuhan yang optimal bagi *Actinomycetes*. Pada tanah yang miskin unsur hara atau lingkungan yang ekstrim (misalnya pasir), *Actinomycetes* tumbuh dalam jumlah yang kecil (*rare Actinomycetes*). *rare Actinomycetes* diperoleh dari lingkungan yang ekstrim dan sebelumnya tidak dikenal sebagai penghasil senyawa bioaktif. *Rare Actinomycetes* sangat potensial sebagai penghasil senyawa bioaktif termasuk senyawa antibiotik (Gathogo, *et al.*, 2004).

*Rare Actinomycetes* merupakan bakteri gram positif, filamentus, membentuk spora dan mempunyai kandungan G+C tinggi (57-75%), prokariotik, hidup bebas, saprofit, tersebar luas di tanah, air, dan mempunyai kemampuan memproduksi senyawa antimikrobia yang bermanfaat (Zotchev, 2004).

*Rare Actinomycetes* mempunyai sifat-sifat yang umum dimiliki oleh bakteri dan jamur. Pada medium agar, *rare Actinomycetes* mudah dibedakan dengan bakteri yang sebenarnya. Tidak seperti koloni bakteri yang jelas berlendir dan tumbuh dengan cepat, koloni *rare Actinomycetes* muncul perlahan, menunjukkan konsistensi berbubuk dan melekat erat pada permukaan agar. Pengamatan menggunakan mikroskop stereo menunjukkan adanya miselium ramping bersel satu yang bercabang yang membentuk spora aseksual untuk

perkembangbiakannya. *Rare Actinomycetes* berbeda dengan jamur karena tidak mempunyai kitin dan selulosa pada dinding selnya (Rao, 1994). *Rare Actinomycetes* tumbuh pada pH optimal antara 6,5-8,0 dan pada suhu optimal antara 25-30°C (Rao, 1994).

## 2. Antifungi

Antifungi atau Antijamur merupakan bagian antibiotik yang membunuh (fungisidal) atau memperlambat (fungistatik) pertumbuhan jamur (Anonim, 2005). Jamur atau fungi merupakan tumbuhan yang tidak memiliki klorofil sehingga tidak mampu melakukan fotosintesis. Oleh karena itu, jamur hanya bisa hidup sebagai parasit pada organisme hidup lain atau sebagai saprofit pada benda organik mati (Tjay dan Rahardja, 2003).

Mekanisme antijamur dapat dikelompokkan menjadi:

### a. Gangguan pada membran sel

Gangguan ini terjadi karena adanya ergosterol dalam sel jamur, ini adalah komponen sterol yang sangat penting sangat mudah diserang oleh antibiotik turunan polien. Kompleks polien-ergosterol yang terjadi dapat membentuk suatu pori dan melalui pori tersebut konstituen esensial sel jamur seperti ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino dan ester fosfat bocor keluar hingga menyebabkan kematian sel jamur. Contoh: Nistatin, Amfoterisin B dan Kandisidin.

### b. Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur

Mekanisme ini merupakan mekanisme yang disebabkan oleh senyawa turunan imidazol karena mampu menimbulkan ketidakaturan membran

sitoplasma jamur dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa-senyawa esensial yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolik sehingga menghambat pertumbuhan atau menimbulkan kematian sel jamur. Contoh: Ketokonazol, Klortimazol, Mikonazol, Bifonazol.

c. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein jamur

Mekanisme ini merupakan mekanisme yang disebabkan oleh senyawa turunan pirimidin. Efek antijamur terjadi karena senyawa turunan pirimidin mampu mengalami metabolisme dalam sel jamur menjadi suatu antimetabolit. Metabolik antagonis tersebut kemudian bergabung dengan asam ribonukleat dan kemudian menghambat sintesis asam nukleat dan protein jamur.

d. Penghambatan mitosis jamur

Efek antijamur ini terjadi karena adanya senyawa antibiotik Griseofulvin yang mampu mengikat protein mikrotubuli dalam sel, kemudian merusak struktur *spindle mitotic* dan menghentikan metafase pembelahan sel jamur (Siswandono dan Soekardjo, 1995).

### 3. *Candida albicans*

Klasifikasi *Candida albicans* adalah sebagai berikut:

Divisio	: Thallophyta
Subdivisio	: Fungi
Classis	: Deuteromycetes
Ordo	: Moniliales
Familia	: Cryptococcaceae
Genus	: Candida
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

(Frobisher, 1983).



*C. albicans* adalah suatu ragi lonjong, bertunas yang menghasilkan pseudomiselium baik dalam biakan maupun dalam jaringan, merupakan flora normal selaput mukosa saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan genitalia wanita. Kadang-kadang *C. albicans* menyebabkan penyakit sistemik progresif pada penderita yang sistem imunnya tertekan (Jawetz *et al.*, 1996).

*C. albicans* dapat menimbulkan serangkaian penyakit, antara lain kandidiasis mulut (sariawan), kandidiasis vagina (vaginitis), kandidiasis kulit. kandidiasis sistemik (Tjay dan Rahardja, 2003).

### **E. Keterangan Empiris**

Dari penelitian ini diharapkan dapat memperoleh isolat-isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi sebagai antifungi terhadap *Candida albicans*.